

Beschreibung

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KOMMUNIKATION MIT HILFE EINER KRYPTOGRAPHISCH VERSCHLÜSSELTEN CODETABELLE

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kommunikationsprozess-
sorrVorrichtung zur Kommunikation in einem Netzwerk mit einer
Prozessoreinrichtung zum Verarbeiten eingehender Signale und
zum Erzeugen und/oder Bereitstellen ausgehender Signale sowie
10 einer Codespeichereinrichtung zum Bereitstellen eines Codes
für die Prozessoreinrichtung. Ferner betrifft die vorliegende
Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur Kommunikation in
einem Netzwerk.

15

Bei Low-Level-Bussen für industrielle Anwendungen kann das
sogenannte Aktuator-Sensor-Interface (AS-i) eingesetzt wer-
den. Das Aktuator-Sensor-Interface ist im Internet unter der
Adresse „www.as-interface.net“ ausführlich beschrieben.

20

Zur Übertragung von sicherheitsrelevanten Daten über ein AS-
Interface ist in jedem Slave eines AS-i-Netzes eine für die-
ses Netz einmalige Codefolge von typischerweise 4 x 8 Bit ge-
speichert. Eine detaillierte Beschreibung einer derartigen
Codefolge findet sich in dem Kompendium „AS-Interface - Die
25 Lösung in der Automation“ AS-i, Februar 2003, Seiten 134 ff.

30

Die Codefolge ist in einem von einem AS-i-Kommunikations-
prozessor getrennten Bauelement hinterlegt. Durch die Tren-
nung von Kommunikationsprozessor und Codespeicher kann eine
30 ungewollte Übertragung der Codesequenz beispielsweise auf-
grund eines Kurzschlusses oder ungenauen Fertigungsprozesses
ausgeschlossen werden. In erster Linie sind sicherheitsrele-
vante Bauelemente und Leiterbahnen voneinander räumlich zu
trennen, um den geforderten Fehlerausschluss gewährleisten zu
35 können. Je nach verwendeten Potentialen und Materialien sind
hierbei bestimmte Mindestabstände einzuhalten. Die minimalen
Abstände liegen beispielsweise bei 0,2 mm. Aus diesem Grund

ist die Integration eines Codespeichers in den Kommunikationsprozessor nicht möglich.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin,
5 eine vereinfachte Kommunikationsprozessorvorrichtung und ein entsprechendes Kommunikationsverfahren vorzuschlagen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Kommunikationsprozessorvorrichtung zur Kommunikation in einem Netzwerk mit einer Prozessoreinrichtung zum Verarbeiten eingehender Signale und zum Erzeugen und/oder Bereitstellen ausgehender Signale und einer Codespeichereinrichtung zum Bereitstellen eines Codes für die Prozessoreinrichtung, wobei die Codespeichereinrichtung in die Prozessoreinrichtung integriert
10 ist, der Code in der Codespeichereinrichtung verschlüsselt vorliegt und die Prozessoreinrichtung zur Entschlüsselung zumindest eines Teils des Codes an eine externe Decodereinrichtung anschließbar ist.

20 Darüber hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Verfahren zur Kommunikation in einem Netzwerk mit den Schritten: Bereitstellen eines Codes und Vergleichen von Daten mit dem Code und/oder Senden des Codes in das Netzwerk, wobei der Code in einer Kommunikationsprozessorvorrichtung verschlüsselt bereitgestellt wird, zumindest ein Teil des verschlüsselten Codes außerhalb der Kommunikationsprozessorvorrichtung ent-
25 schlüsselt wird und der entschlüsselte Code der Kommunikationsprozessorvorrichtung zur Verfügung gestellt wird.

30 Dadurch, dass in dem Kommunikationsprozessor der Code in verschlüsselter Form gespeichert ist, wird bei einem Fehler im Kommunikationsprozessor keine gültige Codesequenz übertragen. Damit ist es auch möglich, dass der Codespeicher in dem Kommunikationsprozessor unter Umgehung der vorschriftsgemäßen
35 räumlichen Trennung von beispielsweise mindestens 0,2 mm zwischen sicherheitsrelevanten Baugruppen innerhalb eines integrierten Schaltkreises integriert werden kann.

Ein derartiger gemeinsamer Schaltkreis für den Kommunikationsprozessor und die Codespeichereinrichtung kann als ASIC ausgestaltet sein.

5

Vorzugsweise wird in der Codespeichereinrichtung auch Verschlüsselungsinformation beziehungsweise Entschlüsselungsinformation abgespeichert, die der Decodiereinrichtung zur Verfügung gestellt wird. Damit kann die externe Decodiereinrichtung einfacher gestaltet werden, da die gesamte Entschlüsselungsinformation nicht in der Decodiereinrichtung abgelegt zu sein braucht.

10

Die Codespeichereinrichtung kann eine Eingabeeinrichtung zur Eingabe eines verschlüsselten Codes aufweisen. Dadurch kann der Code in die Kommunikationsprozessorvorrichtung beliebig beispielsweise mit Hilfe eines PC eingespeichert und geändert werden.

15

Die Kommunikationsprozessorvorrichtung kann außerdem eine Tauscheinrichtung besitzen, mit der zumindest zwei Stellen des mehrstelligen Codes vertauschbar sind. Der Tausch dient zur teilweisen Entschlüsselung des verschlüsselten Codes. Generell bedeutet dies, dass zumindest ein Teil der Entschlüsselung direkt in der Kommunikationsprozessorvorrichtung vorgenommen werden kann.

20

25

Vorteilhafterweise wird die Kommunikationsprozessorvorrichtung für ein Aktuator-Sensor-Interface zur Kommunikation in einem AS-i-Netz eingesetzt.

30

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

35 FIG 1 einen Schaltungsaufbau einer Kommunikationsprozessorvorrichtung gemäß dem Stand der Technik;

4

- FIG 2 einen Schaltungsaufbau einer Kommunikationsprozessor-
vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;
FIG 3 Codetabellen gemäß einer ersten Ausführungsform;
FIG 4 Codetabellen gemäß einer zweiten Ausführungsform; und
5 FIG 5 einen konkretisierten Schaltungsaufbau zur Verwendung
der Codetabellen von FIG 4.

Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen stellen be-
vorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung dar.

10 Zur Verdeutlichung der Erfindung sei zunächst anhand von FIG
1 das Prinzipschaltbild einer Kommunikationsprozessorvorrich-
tung nach dem Stand der Technik näher erläutert. Ein Kommuni-
kationsprozessor 1 sendet und empfängt Daten von einer AS-i-
15 Leitung 2. Der für das AS-Interface spezifische Code ist in
einem Codespeicher 3, der mit einer eigenen Spannungsversor-
gung 4 ausgestattet ist, abgelegt. Der Codespeicher 3 ist ü-
ber einen Taktgeber 5 mit dem Kommunikationsprozessor 1 ver-
bunden und erhält von diesem die notwendigen Taktimpulse.

20 Der Codespeicher 3 besitzt vier parallele Ausgänge D0, D1, D2
und D3 zur Übertragung eines vierstelligen Codetelegramms in
einem AS-i-Zyklus. Über eine Schaltvorrichtung 6 und eine
Pegelanpasseinrichtung 7 sind die Ausgangsleitungen D0 bis D3
25 zum Kommunikationsprozessor 1 geführt. Die Schalteinrichtung
6 kann beispielsweise mit einem Notausschalter realisiert
werden, so dass im Aus-Zustand sämtliche Leitungen offen sind
und jeweils eine Null übertragen wird. Dies entspricht dem
Notaus-Zustand gemäß der AS-i-Spezifikation. Durch die
30 Pegelanpasseinrichtung 7 werden die beiden getrennten Bau-
gruppen, nämlich Kommunikationsprozessor 1 und Codespeicher
3, hinsichtlich des Pegels aneinander angepasst.

35 Erfindungsgemäß wird nun gemäß FIG 2 in den Kommunikations-
prozessor 10 ein Codespeicher 11 integriert. Eine eigene
Spannungsversorgung für den Codespeicher ist damit nicht mehr

notwendig. Der Codespeicher 11 wird weiterhin vom Kommunikationsprozessor 10 getaktet.

Damit die geforderte Sicherheit gegeben ist, ist in dem Codespeicher 11 der Code verschlüsselt gespeichert. Darüber hinaus ist in dem Codespeicher 11 auch Entschlüsselungsinformation gespeichert, die über eine Leitung INV parallel zu den Ausgangsleitungen D0*, D1, D2*, D3 zu einem externen Decoder 12 übertragen wird. Die Leitungen D0* und D2* symbolisieren, dass der Code an diesen Stellen beziehungsweise in diesen Leitungen verschlüsselt übertragen wird. Durch eine spezifische Decodier-Operation werden die Stellen D0* und D2* zu D0 und D2 entschlüsselt. Im vorliegenden Beispiel erfolgt die Decodier-Operation durch eine Exklusiv-Oder-Verknüpfung der verschlüsselten Stelle D0* beziehungsweise D2* mit einer Entschlüsselungsinformation INV. Über die Schalteinrichtung 6 werden nun sämtliche uncodierten beziehungsweise decodierten Stellen D0 bis D3 von den Ausgangsleitungen des Decoders 12 in den Kommunikationsprozessor 10 eingeleitet.

In FIG 3 sind in einem Beispiel die Codes dargestellt, die in der Schaltung von FIG 2 verarbeitet beziehungsweise erstellt werden. Auf der linken Seite ist diejenige 4 x 8-Codefolge dargestellt, die den AS-Interface-spezifischen Code im Original darstellt. In der Mitte von FIG 3 ist eine verschlüsselte 4 x 8-Codefolge einschließlich einer Entschlüsselungsinformation INV für jedes der acht Codetelegramme dargestellt. Auf der rechten Seite von FIG 3 ist schließlich der Code wiedergegeben, wie er in den Kommunikationsprozessor 10 eingespeist wird. Die übertragene Codefolge entspricht exakt der auf der linken Seite dargestellten Originalcodefolge.

Das Regelwerk für die in der Mitte von FIG 3 dargestellte kryptische Codetabelle, die in dem mittels eines ASIC realisierten Kommunikationsprozessor 10 abgespeichert ist, lautet wie folgt:

$D0^* = D0 \oplus INV$ und ebenso

$$D2^* = D2 \oplus INV.$$

Dabei symbolisiert das „ \oplus “ eine Exklusiv-Oder-Verknüpfung. Die Verschlüsselungs- beziehungsweise Entschlüsselungsinformation INV besteht aus einem Bit, das fest oder variabel bei
5 den n-Codewerten mit 0 oder 1 belegt ist. Im vorliegenden Fall ist INV beim ersten, dritten, sechsten und siebten Codewert mit 1 belegt, bei den anderen Codewerten mit 0. Die INV-Information wird dem Codewert zugeordnet im Codespeicher 11
10 mit abgespeichert. Die Stellen D0 und D3 der im Codespeicher 11 abgespeicherten Codetabelle sind unverändert und entsprechen dem Originalcode.

Die Rückgewinnung der zu übertragenden Codetabelle aus der in
15 dem Kommunikationsprozessor 10 beziehungsweise ASIC gespeicherten kryptischen Codetabelle (vergleiche FIG 3 Mitte) geschieht wie folgt:

Die INV-Information wird an einem ASIC-pin ausgegeben. In dem externen Decoder wird $D0 = D0^* \oplus INV$ und $D2 = D2^* \oplus INV$ gebildet und übertragen. D1 und D3 werden durch den Decoder 12
20 durchgeleitet und übertragen.

Vergleicht man die kryptische Codetabelle mit der letztendlich übertragenen und von einem Sicherheitsmonitor erwarteten
25 Codefolge, ist leicht erkennbar, dass durch ASIC-interne Fehler keine ungewollte Übertragung der gültigen Codetabelle stattfinden kann.

Erfindungsgemäß ergibt sich damit der Vorteil, dass gegenüber
30 dem Schaltungsaufbau von FIG 1 mehrere externe Schaltungselemente, nämlich der externe Codespeicher 3, die Spannungsversorgung 4 des Codespeichers 3, der Taktgeber 5 und die Pegelanpasseinrichtung 7 ohne Einschränkung der Sicherheitskategorie eingespart werden können. Diese Schaltungselemente
35 sind in dem Kommunikationsprozessor bereits vorhanden beziehungsweise nicht (mehr) notwendig, oder aber praktisch kostenneutral in diesen integrierbar. Dadurch ergeben sich für

einen sicheren AS-i-Slave erhebliche Kosteneinsparungen bei deutlich reduziertem Platzbedarf.

Anhand der Figuren 4 und 5 wird eine alternative Ausführungsform hinsichtlich der Verschlüsselung und der Entschlüsselung der Codetabellen vorgestellt. Auf der linken Seite von FIG 4 ist wiederum die Originalcodetabelle als Referenz dargestellt. In einem ersten Verschlüsselungsschritt werden die Werte der Codetabelle an den Stellen D0 und D2 um + 1, d. h. nach oben, verschoben. Diese Verschiebung ist in FIG 2 in der mittleren Tabelle dargestellt. In einem zweiten Verschlüsselungsschritt werden Werte der Tabelle getauscht beziehungsweise invertiert, wie dies in der rechten Tabelle in FIG 4 dargestellt ist. Diese resultierenden Werte werden in den Codespeicher 11, der in den Kommunikationsprozessor integriert ist, geschrieben. Zusätzlich wird in dem Codespeicher 11 zu jedem vierstelligen Codetelegramm ein Flag abgespeichert.

Das Regelwerk für die kryptographische Codetabelle im ASIC gemäß FIG 4 lautet:

D0 und D2 werden vor dem Speichern in dem ASIC um einen Wert „nach vorne“ verschoben und invertiert. Beim ersten, dritten, sechsten und siebten Codewert (fest oder auch variabel bei insgesamt vier Codewerten) werden D1 und D3 vertauscht. Diese Codewerte werden für ein fünftes Bit (Flag) mit 1 gekennzeichnet. Die Codewerte mit nicht vertauschtem D1/D3-Bit sind mit Flag = 0 gekennzeichnet. Die Flag-Information wird dem Codewert zugeordnet mit gespeichert.

Die Rückgewinnung der übertragenen Codetabelle aus der kryptographischen Codetabelle im ASIC erfolgt gemäß der in FIG 5 dargestellten Schaltung. In externen Schaltungsteilen 22 und 23 werden die Werte D0* und D2*, die aus der Kommunikationsprozessorvorrichtung 20 stammen, invertiert, mit einer Offsetspannung Offset 1 beziehungsweise Offset 2 versehen und so verzögert (ca. 20 µs), dass D0* und D2* erst im nächsten AS-Interface-Zyklus übertragen werden. Dazu werden die ent-

schlüsselten Werte D0 und D2 über Schalter 61 und 62 zurück zu der Kommunikationsprozessorvorrichtung 20 beziehungsweise den darin enthaltenen Kommunikationsprozessor 21 zurückgeführt. Die Schaltungsteile 22 und 23 besitzen zur Verzögerung
5 jeweils ein RC-Glied RC, zur Invertierung einen damit verbundenen Transistor T und zur OffsetsEinstellung einen Spannungsteiler R.

Die Werte D1 und D3 werden in der Kommunikationsprozessorvorrichtung beziehungsweise dem ASIC 20 intern in Abhängigkeit
10 der Offsetspannungen Offset 1 und Offset 2, die bei Anliegen von D0* und D2* anstehen, zur Übertragung zu dem AS-Interface durchgeschaltet. Hierzu werden die Werte D1* und D3* mit einer internen Schalteinrichtung 24 entsprechend einem Flag
15 vertauscht. Falls das Flag (vergleiche rechte Tabelle von FIG 4) 0 ist, werden die Werte D1* und D3* nicht vertauscht und unmittelbar als D1 und D3 an den Kommunikationsprozessor 21 über Schalter 25 und 26 weitergeleitet. Diese internen Schalter 25 und 26 werden über die Offsetspannungen Offset 1 und
20 Offset 2 gesteuert. Hierzu besteht ein Abgriff zu den Leitungen D0 und D2. Falls die externen Schalter 61 und 62 geschlossen sind, sind die Signale in den Leitungen D0 und D2 jeweils mit einem Offset versehen. Diese Offsetspannungen werden dazu verwendet, die internen Schalter 25 und 26 geschlossen zu halten. Falls nun das AS-Interface beispielsweise über einen Notaus-Schalter abgeschaltet wird, sind die
25 beiden Schalter 61 und 62 geöffnet. Die Offsetspannungen Offset 1 und Offset 2 liegen an den internen Schaltern 25 und 26 nicht mehr an, so dass sich auch diese öffnen. Dadurch liegt
30 an sämtlichen Leitungen D0 bis D3 ein Null-Signal an, womit der geforderte Zustand der AS-i-Spezifikation erreicht ist.

Grundsätzlich sind auch beliebige andere Codetabellen und Codfolgen möglich. Auch bei dieser Ausführungsform ergeben
35 sich die oben im Zusammenhang mit den FIG 2 und 3 genannten Vorteile.

Patentansprüche

1. Kommunikationsprozessvorrichtung zur Kommunikation in einem Netzwerk mit
 - 5 - einer Prozessoreinrichtung (10) zum Verarbeiten eingehender Signale und zum Erzeugen und/oder Bereitstellen ausgehender Signale und
 - einer Codespeichereinrichtung (11) zum Bereitstellen eines Codes für die Prozessoreinrichtung (10),
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
 - die Codespeichereinrichtung (11) in die Prozessoreinrichtung (10) integriert ist,
 - der Code in der Codespeichereinrichtung (11) verschlüsselt vorliegt und
15 - die Prozessoreinrichtung (10) zur Entschlüsselung zumindest eines Teils des Codes an eine externe Decoder-einrichtung (12) anschließbar ist.
2. Kommunikationsprozessvorrichtung nach Anspruch 1, wobei
20 die Prozessoreinrichtung (10) und die Codespeichereinrichtung (11) mit einem gemeinsamen integrierten Schaltkreis realisiert sind.
3. Kommunikationsprozessvorrichtung nach Anspruch 1 oder
25 2, wobei der gemeinsame Schaltkreis ein ASIC ist.
4. Kommunikationsprozessvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Codespeichereinrichtung (11) auch Entschlüsselungsinformation (INV) abgespeichert
30 ist, die der Decodiereinrichtung (12) zur Verfügung stellbar ist.
5. Kommunikationsprozessvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Codespeichereinrichtung (11) eine Eingabeeinrichtung zur Eingabe eines verschlüsselten Codes aufweist.
35

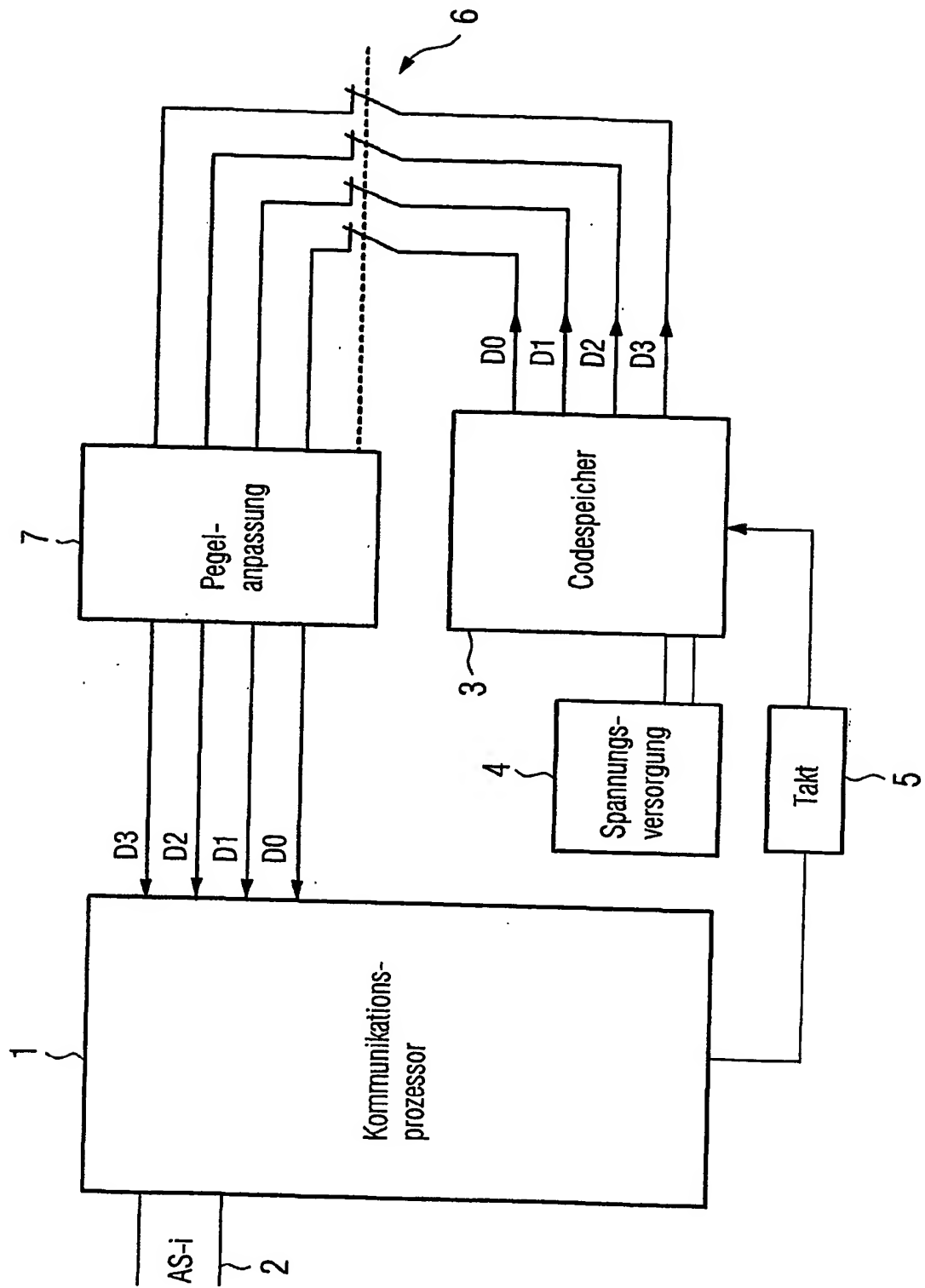
6. Kommunikationsprozessorvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Tauscheinrichtung (24) zum Tauschen von mindestens zwei Stellen des mehrstelligen Codes zur Entschlüsselung aufweist.
- 5
7. Aktuator-Sensor-Interface mit einer Kommunikationsprozessorvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
8. Verfahren zur Kommunikation in einem Netzwerk mit den Schritten:
- 10
- Bereitstellen eines Codes und
 - Vergleichen von Daten mit dem Code und/oder Senden des Codes in das Netzwerk,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
- 15
- der Code in einer Kommunikationsprozessorvorrichtung verschlüsselt bereitgestellt wird,
 - zumindest ein Teil des verschlüsselten Codes außerhalb der Kommunikationsprozessorvorrichtung entschlüsselt wird und
- 20
- der entschlüsselte Code der Kommunikationsprozessorvorrichtung zur Verfügung gestellt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei in der Kommunikationsprozessorvorrichtung zusammen mit dem verschlüsselten Code auch Entschlüsselungsinformation (INV) abgespeichert und zur Entschlüsselung zur Verfügung gestellt wird.
- 25
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei verschlüsselter Code extern generiert und in die Kommunikationsprozessorvorrichtung eingegeben wird.
- 30
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei der Code mehrstellig ist und zumindest zwei Stellen in der Kommunikationsprozessorvorrichtung zur Entschlüsselung vertauscht werden.
- 35

11

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei die Kommunikation in einem AS-i-Netz stattfindet.

1/5

FIG 1



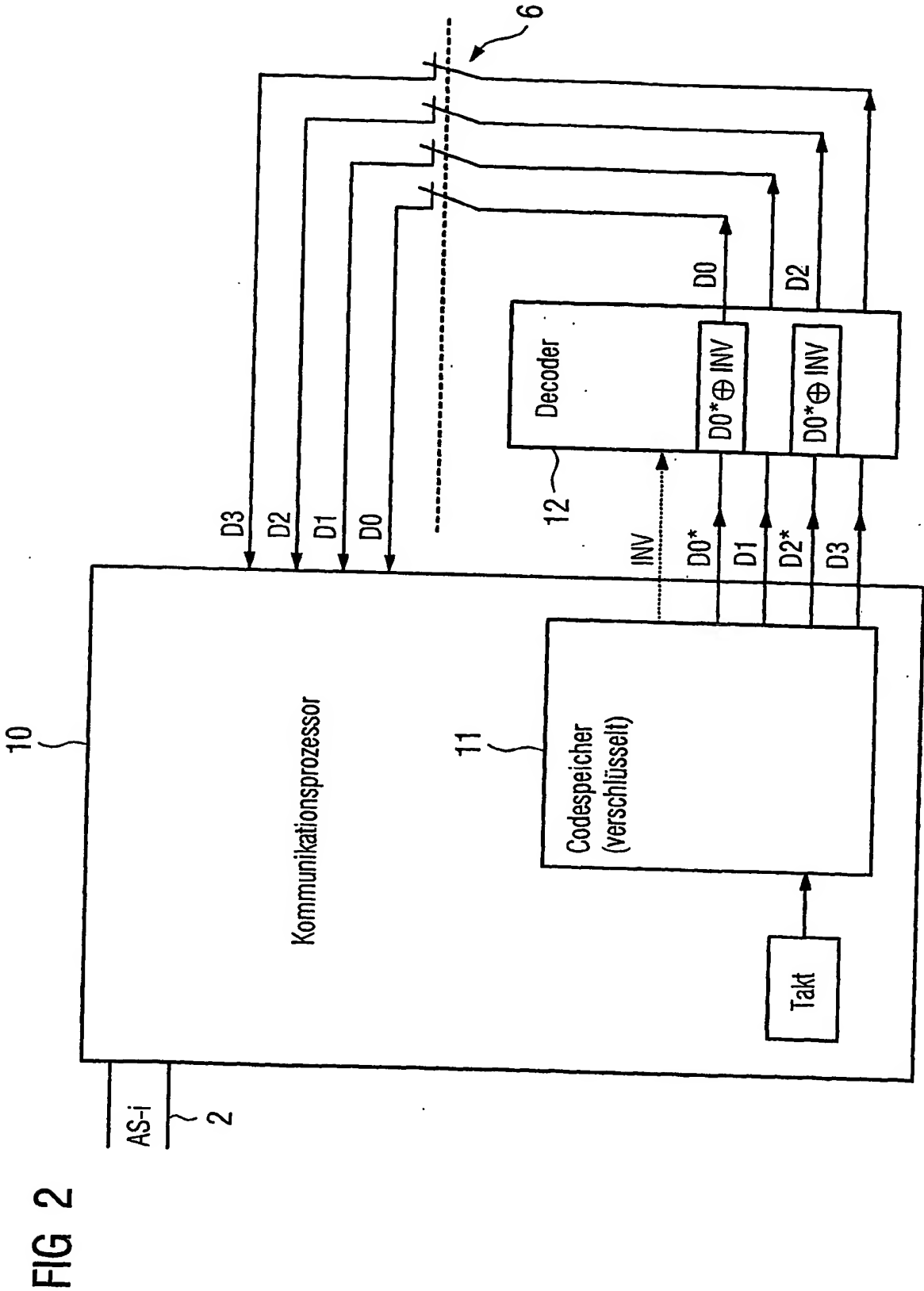
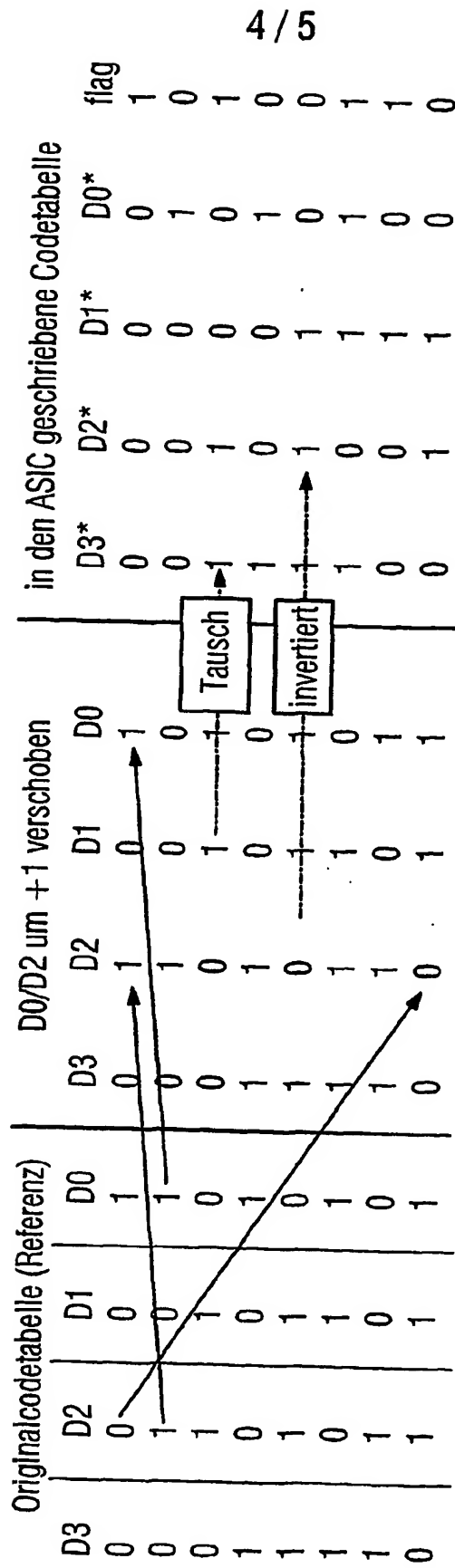
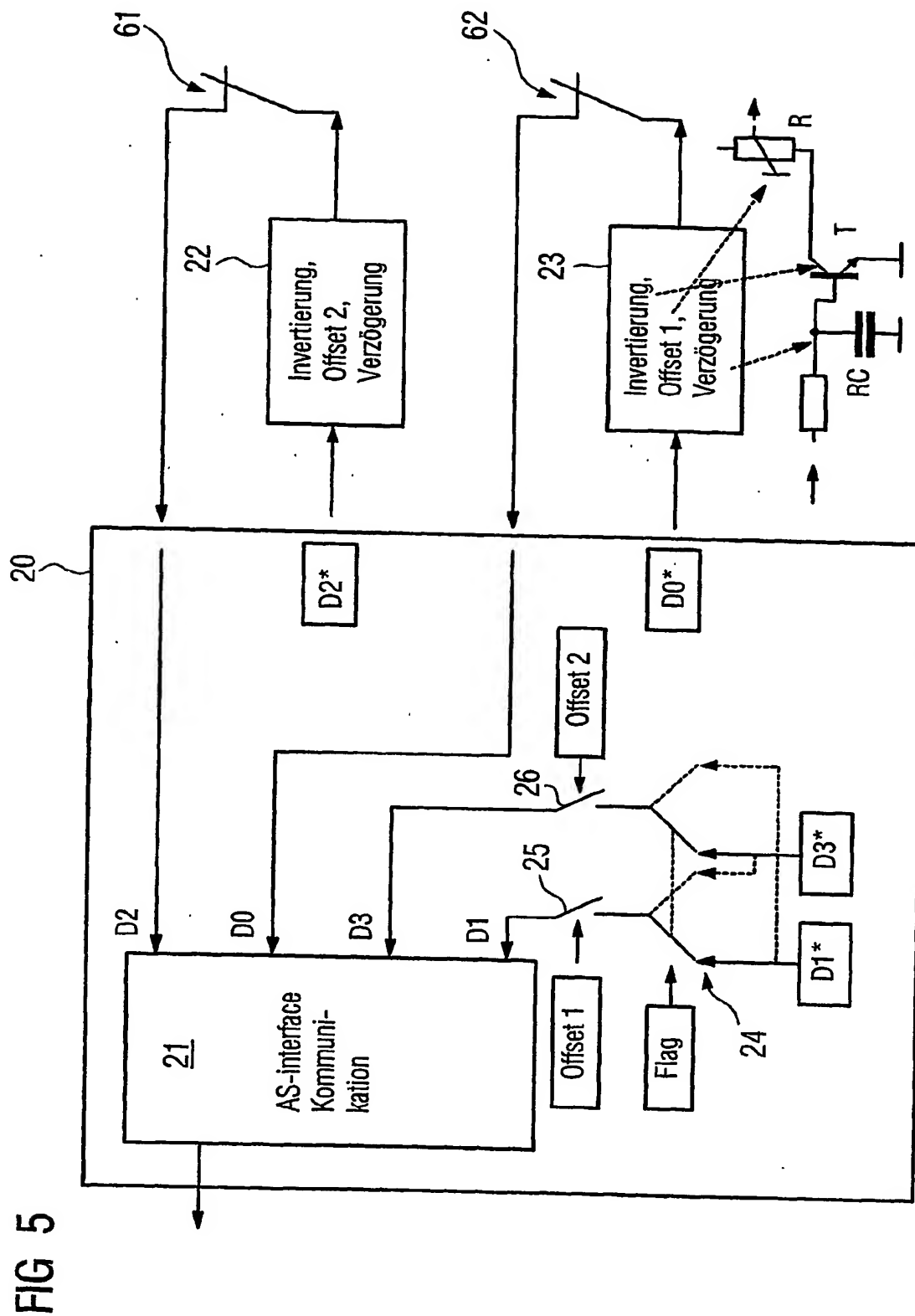


FIG 3

Originalcodetabelle (Referenz)				kryptische Codetabelle im ASIC				übertragene Codefolge				
D0	D1	D2	D3	D0*	D1	D2*	D3	INV	D0	D1	D2	D3
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1

FIG 4





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L G05B H01H G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 059 576 A (SIEMENS AG ;LEUZE ELECTRONIC GMBH & CO (DE)) 13 December 2000 (2000-12-13) abstract column 1, line 3 - line 37 column 4, line 3 - line 28 column 4, line 55 -column 7, line 46	1-12
A	BECKER, R., ET. AL.: "AS-Interface - Die Lösung in der Automation" February 2003 (2003-02) , AS-INTERNATIONAL ASSOCIATION XP002258215 cited in the application page 134 -page 139	1-12
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 June 2004

Date of mailing of the international search report

29/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Liebhardt, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003535

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 408 203 A (CAMPBELL CARL M) 4 October 1983 (1983-10-04) abstract column 1, line 10 - line 34 column 4, line 33 - line 49 figure 1</p>	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/003535

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1059576	A	13-12-2000	DE 19925552 A1	07-12-2000
			EP 1059576 A2	13-12-2000
			JP 2001034302 A	09-02-2001
			US 6285096 B1	04-09-2001
US 4408203	A	04-10-1983	US 4259720 A	31-03-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/003535

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L G05B H01H G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 059 576 A (SIEMENS AG ; LEUZE ELECTRONIC GMBH & CO (DE)) 13. Dezember 2000 (2000-12-13) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 37 Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 28 Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 7, Zeile 46	1-12
A	BECKER, R., ET. AL.: "AS-Interface - Die Lösung in der Automation" Februar 2003 (2003-02), AS-INTERNATIONAL ASSOCIATION XP002258215 In der Anmeldung erwähnt Seite 134 - Seite 139	1-12

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Juni 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Liebhadt, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003535

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 408 203 A (CAMPBELL CARL M) 4. Oktober 1983 (1983-10-04) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 34 Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 49 Abbildung 1</p> <p>-----</p>	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003535

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1059576 A	13-12-2000	DE 19925552 A1	07-12-2000
		EP 1059576 A2	13-12-2000
		JP 2001034302 A	09-02-2001
		US 6285096 B1	04-09-2001
US 4408203 A	04-10-1983	US 4259720 A	31-03-1981